Deutscher Bundestag
9. Wahlperiode

Drucksache 9/1988

16. 09. 82

Antwort

der Bundesregierung

auf die Große Anfrage der Abgeordneten Börnsen, Catenhusen, Dr. Steger, Auch, Berschkeit, Fischer (Homburg), Grunenberg, Ibrügger, Reuter, Frau Terborg, Vosen, Stockleben, Dr.-Ing. Laermann, Timm, Zywietz, Popp, Frau von Braun-Stützer, Frau Dr. Engel, Neuhausen, Beckmann, Funke, Dr. Haussmann und der Fraktionen der SPD und FDP
— Drucksache 9/1742 —

Mikroelektronik

Der Bundesminister für Forschung und Technologie hat mit Schreiben vom 15. September 1982 die Große Anfrage namens der Bundesregierung wie folgt beantwortet:

Vorbemerkung

Die Mikroelektronik, d.h. die Miniaturisierung der elektrischen Signalverarbeitung und deren Integration auf Halbleitermaterial, ist eine Technik, die durch außerordentlich komplexe Herstellungsprozesse, schnelle Kostendegression und rasch wachsende Anwendermärkte gekennzeichnet ist.

Seit vor 20 Jahren im Auftrag des Verteidigungsministeriums der USA erste Integierte Schaltungen hergestellt worden sind, ist eine neue Industrie entstanden, die kapitalintensiv ist, hohen Forschungs- und Entwicklungsaufwand erfordert, aber im Verhältnis zur Wertschöpfung wenig Rohstoffe und Energie verbraucht.

Die Bundesrepublik Deutschland ist auf dem Gebiet der Mikroelektronik bisher ein Importland, obwohl einige Unternehmen im Inland inzwischen einen mit weltweit führenden Unternehmen im Ausland vergleichbaren technischen Stand erreicht haben. Die wichtigsten Exportländer sind mit Abstand die USA und in einigen Teilbereichen Japan.

Die Bedeutung der Mikroelektronik ergibt sich aus ihrer Anwendungsbreite, die zu zahlreichen neuen Produkten, zur Substitution vorhandener Produkte insbesondere bei hohem Feinmechanik-

anteil und zu erheblichen Veränderungen in der Produktion von Gütern und informationsintensiven Dienstleistungen geführt hat.

Der Systemcharakter Integrierter Schaltungen erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen Mikroelektronikherstellern und innovativen Anwendern. Deshalb und wegen der Bedeutung der Anwendung der Mikroelektronik für wichtige exportintensive Wirtschaftszweige der Bundesrepublik Deutschland kommt der weiteren Entwicklung einer leistungsfähigen inländischen Mikroelektronikindustrie eine gesamtwirtschaftliche Schlüsselrolle, auch im Interesse der nationalen Sicherheit, zu.

Zur breiten Nutzung der Mikroelektronik gibt es für ein hochindustrialisiertes, exportabhängiges Land wie die Bundesrepublik Deutschland keine Alternative. Ein dauerhafter Rückstand in Produktion und Anwendung dieser Technik würde zahlreiche Arbeitsplätze in Gefahr bringen, weil wichtige Industriezweige wie insbesondere der Maschinenbau, die Elektroindustrie, die Büro- und Datentechnik oder der Straßenfahrzeugbau massive Einbußen ihrer Wettbewerbsfähigkeit hinnehmen müßten.

Durch die Mikroelektronik werden zahlreiche Arbeitsplätze grundlegend verändert. Den damit verbundenen Chancen zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen stehen Risiken gegenüber, die sich aus der Entwertung erworbener Qualifikationen und aus neuen Formen der Arbeitsorganisation ergeben.

Die Anwendung der Mikroelektronik führt in vielen Fällen zu deutlichen Produktivitätssteigerungen. Sie erhöht damit den Einkommensspielraum für Arbeitnehmer und Unternehmen und kann beispielsweise zu Lohnerhöhungen oder zur weiteren Verkürzung der Arbeitszeit genutzt werden. Sie kann die Risiken struktureller Arbeitslosigkeit erhöhen, wenn die hiermit verbundenen Anpassungsprozesse gleichzeitig durch ungünstige gesamtwirtschaftliche Rahmenbedingungen behindert werden.

Die mit der breiten Nutzung der Mikroelektronik verbundenen Risiken erfordern zu ihrer Bewältigung ein hohes Maß an Konsensbereitschaft der gesellschaftlichen Gruppen in enger Verknüpfung mit einer aktiven Arbeitsmarkt-, Bildungs- und Sozialpolitik.

Die Bundesregierung sieht es als eine wichtige Aufgabe an, der Öffentlichkeit Informationen über Chancen und Risiken dieser neuen Technologie zur Verfügung zu stellen. Sie hält es für notwendig, die Bereitschaft zu Innovationen in Gesellschaft und Wirtschaft durch geeignete Rahmenbedingungen zu fördern. Die staatliche Unterstützung von Forschung und Entwicklung soll die notwendigen hohen Eigenanstrengungen der deutschen Wirtschaft ergänzen, die Technologiebasis ausbauen und die Wettbewerbsfähigkeit der Mikroelektronik herstellenden und anwendenden Unternehmen verbessern.

Vor diesem Hintergrund beantwortet die Bundesregierung die Fragen wie folgt:

1. Welche Zielsetzungen bestimmen die Förderung der Mikroelektronik (Bauelemente, Software und Anwendung der Mikroelek-

tronik) duch die Bundesregierung, wie beurteilt sie die Ergebnisse der bisherigen Förderung, und welche Zwischenergebnisse sind der Bundesregierung bisher über das 3×100-Mio.-DM-Programm zur Förderung der Anwendung der Mikroelektronik in kleinen und mittleren Unternehmen bekannt, insbesondere hinsichtlich der Öffnung neuer Produktbereiche?

Die Förderung der Mikroelektronik durch die Bundesregierung zielt auf die Stärkung der Leistungsfähigkeit der

— Bauelemente-Industrie für die Entwicklung von höchstintegrierten Bauelementen und Systemen in enger Zusammenarbeit mit Forschungsinstituten und

— kleinen und mittleren Unternehmen einschließlich Software- und Systemhäuser bei der Anwendung der Mikroelektronik.

Hinzu kommen Untersuchungen über die wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen der Mikroelektronik und eine zunehmende Orientierung der Beschaffungsmaßnahmen des Bundes auf mikroelektronisch gestützte Geräte und Systeme.

Die frühe Verfügbarkeit neuer Prozeßtechnologien ist eine der wichtigsten Voraussetzungen zur Herstellung höchstintegrierter Bauelemente. Die Halbleiterhersteller in der Bundesrepublik Deutschland nehmen hierbei – nicht zuletzt auch als Erfolg der gezielten Förderung – innerhalb der europäischen Mikroelektronik-Industrie technologisch eine führende Rolle ein. So haben einige Firmen neue Fertigungslinien in Betrieb genommen, die dem letzten Stand der Technik für die Produktion von Halbleiterspeichern und Mikroprozessoren entsprechen. Andere Firmen haben sich auf Teilmärkte wie die Unterhaltungs- oder Uhrenelektronik spezialisiert und erbringen dort auch im internationalen Vergleich sehr gute Leistungen. Dieser hohe Leistungsstand in der Technologie findet aber keinen entsprechenden Niederschlag bei den Marktanteilen: Der Gesamtumsatz der deutschen Industrie bei Integrierten Schaltungen macht nur einen Teil des Umsatzes einzelner führender amerikanischer Hersteller aus. Für die deutschen Mikroelektronik-Hersteller wird es daher darauf ankommen, ihre Leistungsfähigkeit zu steigern und zu bewahren und in den nächsten Jahren ihre Marktposition auszubauen.

Eine notwendige Bedingung für einen breiten Einsatz hochintegrierter Bauelemente ist die Fähigkeit, die Technik vom Entwurf über Systemkonzeptionen bis zur Produktion zu beherrschen. Nur so können hochkomplexe Schaltungen mit Hunderttausenden von einzelnen Bauelementen entwickelt und auch bei geringer Stückzahl wirtschaftlich gefertigt werden. Dieser neue Förderschwerpunkt erzielte erste Erfolge mit sich selbst prüfenden Integrierten Schaltungen und mit Standardbauelementen, die den jeweiligen Aufgaben angepaßt werden können.

Bei den Leistungsbauelementen gehört die Bundesrepublik Deutschland inzwischen zur Weltspitze. Gute Fördererergebnisse wurden auch in Teilbereichen der Sensoren, dem Bindeglied zwischen physikalischem Umfeld und Informationsverarbeitung, erzielt. Auch in diesen Bereichen kommt es darauf an, die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern und in eine bedeutende Marktposition hineinzuwachsen.

In Ergänzung der Programme der Bundesregierung ist beabsichtigt, im Rahmen der Europäischen Gemeinschaft die Entwicklung von Fertigungseinrichtungen der Mikroelektronik und von Systemen zum rechnerunterstützten Entwerfen für die Größtintegration zu fördern. Für grenzüberschreitende Kooperationen stehen Mittel im Haushalt der EG zur Verfügung.

Mit der raschen Entwicklung der Hardware konnte die Software nicht Schritt halten, so daß sie zum wesentlichen Engpaß in der Informationsverarbeitung wurde. Die zeitaufwendige Softwareentwicklung sowie ihre Wartung erfordern einen außerordentlich hohen Kostenaufwand. Ihre Komplexität stößt an die Grenzen des Durchdringungsvermögens selbst hochqualifizierter Softwareentwickler, wodurch der Softwareeinsatz begrenzt und Fehler verursacht werden. Die Fördermaßnahmen zielen daher auf die Entwicklung von Instrumenten für die wirtschaftlichere Produktion und Wartung von Software sowie auf frühzeitige Erkennung und Beseitigung von Fehlern. Hierfür werden Verfahren und Instrumente bei Herstellern und Softwarehäusern entwickelt. Als Ergebnis werden Laborprototypen erwartet, die den Entwurf, die Konstruktion und die Codierung von Computerprogrammen unterstützen. Einige Teilergebnisse sind bereits von Softwarehäusern in marktfähige Produkte umgesetzt worden. Darüber hinaus werden Maßnahmen unterstützt, die dazu beitragen, Hindernisse in wichtigen Anwendungsbereichen der Mikroelektronik zu beseitigen. Hierzu gehören Fragen der Sicherheit und Zuverlässigkeit, der Einsatz von kundenspezifischen Schaltkreisen und Hybridschaltungstechniken.

Noch Mitte der 70er Jahre war der Einsatz von hochintegrierten Schaltkreisen in der mittelständischen Wirtschaft erst in Ansätzen zu beobachten, wodurch in einigen Branchen erhebliche Wettbewerbsnachteile entstanden und dadurch Arbeitsplätze gefährdet wurden. Die Bundesregierung richtete deshalb 1975 neben der Bauelemente-Förderung einen weiteren Schwerpunkt „Anwendung der Mikroelektronik" ein, um mittelständischen Unternehmen vor allem bei der Umstellung von elektro-/mechanischen Gerätekonzeptionen auf elektronische Systeme zu unterstützen. Parallel zur Projektförderung für den Ersteinstieg in die Mikroelektronik wurde eine Informations- und Beratungskampagne gestartet, die seit 1979 vom VDI-Technologiezentrum in Berlin getragen wird und auf reges Interesse bei den Unternehmen trifft.

Trotz der in den letzten Jahren festzustellenden Fortschritte hinsichtlich der Anwendung der Mikroelektronik, insbesondere bei kleinen und mittleren Unternehmen, denen diese Technik neue Marktchancen eröffnet, sind in der Bundesrepublik Deutschland weiterhin große Anstrengungen erforderlich, um mit den auf diesem Gebiet führenden Industrienationen USA und Japan Schritt zu halten.

Um die breite Anwendung der Mikroelektronik zu beschleunigen und damit u.a. auch die Inlandsnachfrage anzuregen, werden deshalb entsprechende Produktentwicklungen, in denen Mikroelektronik funktionsbestimmend ist, mit einem zeitlich befristeten Sonderprogramm (1982 bis 1984) unterstützt. Dieses wird, um vor

allem kleinen und mittleren Unternehmen den Zugang zu erleichtern, nach einem einfachen Verfahren abgewickelt. Wegen starker Nachfrage wurde dieses Sonderprogramm von 300 Mio. DM auf 450 Mio. DM aufgestockt. Inzwischen liegen über 2300 Anträge von ca. 1400 Unternehmen vor, die aller Voraussicht nach die verfügbaren Mittel bereits ausschöpfen werden. Mehr als zwei Drittel der Antragsteller sind Firmen mit weniger als 200 Beschäftigten. Der Anteil von Unternehmen mit einem Umsatz von 500 Mio. DM/Jahr und mehr liegt unter 10 v.H. Rund die Hälfte der Anträge sind Produktinnovationen in der Meß- und Regeltechnik (insbesondere für den Maschinenbau, für Energieeinsparung und Umweltschutz), etwa 25 v.H. zielen auf den Markt für Bürotechnik und Kommunikation und jeweils ca. 5 v.H. der Anträge sind auf Anwendungen im Kfz-Sektor, auf Haushaltsgeräte und auf Geräte für medizinische Anwendungen gerichtet.

Die innovativen Produktideen lassen erkennen, daß sich die Antragsteller zum Ziel gesetzt haben, neue sich abzeichnende Marktbereiche zu besetzen und Wettbewerbsnachteile in hart umkämpften Märkten zu beseitigen. Wenn die geförderten Produkte Mitte der 80er Jahre ihren Markt finden, wird damit ein wichtiger Beitrag zur Schaffung neuer, zukunftssicherer Arbeitsplätze geleistet.

2. Welche wirtschaftlichen und sozialen Veränderungen sind nach Auffassung der Bundesregierung durch Entwicklung und Ausbreitung der Mikroelektronik in der Bundesrepublik Deutschland bewirkt worden, und welche sind weiter zu erwarten? Wie gedenkt die Bundesregierung diese Veränderungen zu beeinflussen, die Entwicklungen zu verfolgen, darüber zu informieren, und welche Rolle weist sie in diesem Zusammenhang dem technologiepolitischen Dialog zu?

Jede Wirtschaft ist auf die Fähigkeit zum permanenten Strukturwandel angewiesen. Dieser wird durch mehrere Faktoren verursacht, unter denen technische Entwicklungen eine bedeutende Rolle spielen. Eine exakte Zurechnung der Wirkungen durch Entwicklung und Ausbreitung der Mikroelektronik auf die wirtschaftlichen Veränderungen ist aufgrund der Überlagerungseffekte der verschiedenen Einflußfaktoren sehr erschwert und mit großen Unsicherheiten behaftet. Das tatsächlich vorhandene Potential der Mikroelektronik für Produkt- und Prozeßinnovationen ist nur mit gezielten Fallstudien in einzelnen Branchen näherungsweise angebbar. Verschiedene Untersuchungen weisen darauf hin, daß die deutsche Industrie diese Potentiale bei weitem noch nicht ausgeschöpft hat und daß sie erhebliche Anstrengungen unternehmen muß, um eine starke Wettbewerbsposition gegenüber anderen Industrienationen zu erhalten.

Die Entwicklung der Mikroelektronik führt in erster Linie zu Veränderungen schon bekannter Produkte mit zum Teil beträchtlichen Märkten. Daraus ergeben sich Marktanteilsverschiebungen zugunsten innovationsfreudiger Wettbewerber, aber auch Kostensenkungen der Produkte. Wichtige Produktinnovationen auf mikroelektronischer Grundlage, die zu neuen Märkten und

Markterweiterungen führen können, sind Überwachungs- und Regelungseinrichtungen für den Umweltschutz, Verfahren und Geräte zur Rohstoff- und Energieeinsparung, Sicherungs-, Leit- und Regelungssysteme für Verkehr und Kraftfahrzeuge, elektromedizinische Geräte, neue Geräte für Information, Kommunikation und Unterhaltung. Die Gesamtzahl der davon berührten Unternehmen und Beschäftigten ist beträchtlich. Vielen dieser Unternehmen droht Verdrängung vom Markt, wenn sie die Möglichkeiten der Mikroelektronik nicht nutzen. Denn die Endverbraucher bzw. die Industrien, für die sie eine Zulieferfunktion ausüben, werden innovative Produkte dann von ausländischen Wettbewerbern beziehen.

Weitere Industriezweige werden dadurch indirekt betroffen, daß sie in ihren Produktionsprozessen Geräte und Systeme einsetzen, deren Leistungsmerkmale durch die Mikroelektronik wesentlich verändert werden.

Erste Schätzungen deuten darauf hin, daß langfristig etwa drei Viertel der deutschen Industrie von Produkt- und Prozeßinnovationen durch die Mikroelektronik betroffen werden.

Ob und inwieweit sich durch die Verbreitung der Mikroelektronik die räumliche Verteilung der Wirtschaftsstruktur verändern wird, läßt sich z. Z. nicht abschätzen. Die Fertigungsstätten für Know-how-intensive Produkte auf der Basis der Mikroelektronik sind allerdings weniger von vorhandenen Rauminfrastrukturen abhängig als vom Vorhandensein hochqualifizierten Personals. Daraus könnten sich neue Chancen für die Ansiedlung umweltfreundlicher Industrien in ländlichen Gebieten ergeben, wie sehr erfolgreiche Beispiele in den USA zeigen. Denkbar ist auch eine Förderung der räumlichen Dekonzentration von Industrien durch neue Kommunikationsmedien auf der Basis der Mikroelektronik.

Ähnlich schwierig wie die Abschätzung wirtschaftlicher Veränderungen durch die Mikroelektronik gestaltet sich eine Analyse des sozialen Strukturwandels unter dem Einfluß der Mikroelektronik.

So ist eine isolierte Bilanzierung der kurz- und mittelfristigen Beschäftigungseffekte durch die Mikroelektronik wissenschaftlich kaum zu legitimieren. Beispielsweise wird der betriebliche Personaleinsatz sehr stark von wirtschaftlich bedingten Unternehmensentscheidungen infolge von Absatzschwankungen, in- und ausländischem Wettbewerbsdruck beeinflußt. Technologisch bedingte Einstellungen und Entlassungen fallen in der Regel bei Herstellern und Anwendern der Mikroelektronik zeitlich, örtlich, branchen- und berufsgruppenmäßig auseinander. Nach Meinung von Experten werden allerdings bis etwa Mitte der 90er Jahre Berufszweige von der Mikroelektronik verändert werden, in denen gegenwärtig rund die Hälfte aller Erwerbstätigen beschäftigt sind; insbesondere werden Berufszweige betroffen, in denen zur Zeit überwiegend Frauen beschäftigt sind.

Die Beschäftigungsentwicklung in einzelnen Bereichen ist von den spezifischen Produktivitäts- und Wachstumsentwicklungen abhängig. In bisherigen Berufsstrukturanalysen wurde deutlich, daß durch arbeitssparende Produktionstechniken im Fertigungs-

bereich im Zusammenhang mit einem kräftigen Wachstum des Dienstleistungssektors der Bedarf an technischen und Dienstleistungsberufen expandierte, während der Umfang an Fertigungsberufen zurückging. Die verstärkte Einführung der neuen Informationstechnologien kann zu nachhaltigen Produktivitätssteigerungen auch in den Büro- und Dienstleistungsberufen führen, so daß heute noch nicht sicher abzuschätzen ist, ob bei ungünstigen gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen Beschäftigungsverluste in der Fertigung wie bisher durch eine Mehrbeschäftigung in Büro- und Dienstleistungsberufen hinreichend ausgeglichen werden können. – Wegen weiterer Ausführungen zu quantitativen und qualitativen Veränderungen der Arbeit durch die Mikroelektronik wird auf die Antwort zu Frage 4 hingewiesen. –

Die Einführung der Mikroelektronik verändert nicht nur Wirtschaft und Arbeitsmarkt, sie trifft auch auf politische und gesellschaftliche Wirkungszusammenhänge*), deren Vernachlässigung zu Akzeptanzbarrieren bei der betrieblichen Nutzung neuer Techniken führen kann.

Bei der Einführung der Mikroelektronik werden deshalb neben den technologischen und wirtschaftlichen Wirkungen auch die politischen, rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen sein. Entsprechende Lernprozesse bei den betroffenen Arbeitnehmern, Unternehmern und Konsumenten müssen gefördert werden, um den gesellschaftlichen Konsens über die vielfältigen Einführungsformen der Mikroelektronik zu erreichen.

Auch wenn die Folgen aus der Einführung der Mikroelektronik im einzelnen noch nicht abschätzbar sind, kann doch gesagt werden, daß Benutzerfreundlichkeit und einfache Bedienung, die dem Benutzer die Entscheidungssouveränität über die neue Technik ermöglichen, die Entlastung von Routineinformationen und die Art der Organisation der zwischenmenschlichen Beziehungen (z. B. Verringerung der Monotonie am Arbeitsplatz, Überschaubarkeit, Dezentralisierung) mitentscheidend sein werden für Einführungserfolg und -geschwindigkeit der Mikroelektronik. Auch Probleme des Datenschutzes durch neue Techniken müssen beobachtet und bei der Gestaltung neuer Technologien mitbewältigt werden.

Die Fortschritte der Mikroelektronik haben auch weitreichende Folgen für die Informations- und Kommunikationstechnologien. Bei den letzteren ist allerdings der Verfügbarkeit neuer Übertragungsmedien wie der Glasfaserkabel und neuer Verfahren zur Übertragung und Vermittlung wie der Digitaltechnik gleich hohe Bedeutung zuzumessen. Die Auswirkungen dieser Technologien, die im Sprachgebrauch oft mit denen der Mikroelektronik gleichgesetzt werden, gehen über die in der vorliegenden Anfrage hinaus und haben den Bundestag dazu veranlaßt, eine Enquete-Kommission „Neue Informations- und Kommunikationstechni-

*) Vgl. im einzelnen auch: Prognos AG, Auswertung der Stellungnahmen und der Anhörung zum Thema „Wirtschaftliche Probleme" der Enquete-Kommission „Neue Informations- und Kommunikationstechniken" des Deutschen Bundestages, Projektnr. 121/1709, Mai 1982, S. 132 ff.

ken" einzusetzen mit der Aufgabe, „die Probleme der neuen Informationstechniken unter rechtlichen, insbesondere verfassungsrechtlichen, datenschutzrechtlichen, gesellschaftspolitischen, wirtschaftlichen, finanziellen, technischen und organisatorischen Aspekten national wie international darzustellen und Empfehlungen für entsprechende Entscheidungen zu erarbeiten". Auf diese Fragen soll hier deshalb nicht näher eingegangen werden; auf einzelne der Enquete-Kommission zugeleiteten Stellungnahmen der zuständigen Bundesministerien wird hingewiesen.

Die Bundesregierung wird wie bisher die Auswirkungen der Mikroelektronik auf Wirtschaft, Arbeitsmarkt, öffentliche Verwaltung und Gesellschaft durch gezielte Studien beobachten, die Ergebnisse den Betroffenen und der breiten Öffentlichkeit zur Verfügung stellen und die Diskussion dieser Thematik fördern – beispielsweise mit dem vom Bundesministerium für Forschung und Technologie eingerichteten „Forum Technischer Wandel".

Auf die mit der Mikroelektronik zusammenhängenden Maßnahmen der Bundesregierung im Bereich von Bildung, berufliche Aus- und Weiterbildung sowie auf die Humanisierung der Arbeitsbedingungen wird in Antwort 4 näher eingegangen.

Die Aktivitäten der Bundesregierung für eine gezielte Unterstützung der Wirtschaft bei ihren Anstrengungen, mit der raschen Entwicklung der Technologie und Anwendung der Mikroelektronik Schritt zu halten, sind in Antwort 1 dargestellt.

Wenn auch nach Meinung von Experten vom Einsatz der Mikroelektronik voraussichtlich keine Trendbrüche in der Entwicklung von Wirtschaft und Arbeitsmarkt zu erwarten sind, ist doch unstrittig, daß der hierdurch beeinflußte Strukturwandel neben Chancen auch Probleme aufwerfen wird. Von der Kooperation und Konsensbereitschaft zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern auf Betriebs-, Unternehmens- und Tarifebene wird es abhängen, ob diese Probleme unter gleichzeitiger Nutzung der Chancen der Mikroelektronik bewältigt werden. In diesem Zusammenhang beabsichtigt der Bundesminister für Forschung und Technologie unter Beteiligung der jeweils fachlich angesprochenen Ressorts den Technologiepolitischen Dialog in einem „Gesprächskreis Forschung und Technologie" fortzusetzen. In diesem Gesprächskreis sollen Chancen und Risiken neuer Technologien gemeinam mit Wissenschaftlern, Unternehmern und Gewerkschaftsvertretern diskutiert werden, um die im jeweiligen Verantwortungsbereich liegenden Aufgaben herauszuarbeiten und abzustimmen.

3. Wie wird sich die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft im internationalen Vergleich ändern? Wie entwickelt sich die Wettbewerbssituation der deutschen Wirtschaft im Vergleich zu den Industrieländern USA und Japan? Ergeben sich durch die Anwendung der Mikroelektronik neue Wettbewerbsvorteile bzw. -nachteile für die Länder der Dritten Welt?

Wie sich die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft im internationalen Vergleich in der Zukunft entwickeln wird, kann

heute nicht festgestellt werden. Dies wird ganz entscheidend von den weiteren Anstrengungen der deutschen Wirtschaft zur Erhaltung und Erweiterung bestehender sowie zur Erschließung neuer Märkte abhängen.

Die Bundesregierung wird ihrerseits dafür Sorge tragen, daß die Bewältigung des volkswirtschaftlichen Strukturwandels und die Anpassung an die Erfordernisse des internationalen Wettbewerbs durch günstige gesamtwirtschaftliche Rahmenbedingungen erleichtert und so die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft gestärkt wird.

Für die Bestimmung der Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft eines Landes gibt es keinen allgemeinen statistisch erfaßbaren Wertmesser. Sie ist vielmehr das Ergebnis einer Fülle ganz verschiedener, z.T. nicht quantifizierbarer Faktoren, wie interne Kostenentwicklung, Wechselkurs, Qualität, Service, Produktpalette, Liefertermine etc. Die Wettbewerbslage in Teilbereichen der Volkswirtschaft, wie z.B. der Mikroelektronik, gibt allerdings Hinweise auf mögliche Risiken für die Wettbewerbsfähigkeit der gesamten Wirtschaft. Insofern wird einem hohen Leistungsstand in Bereichen mit hoher Technologie für die zukünftige und dauerhafte Wettbewerbsposition der deutschen Wirtschaft und damit auch für das Wohlstandsniveau der Bundesrepublik Deutschland besondere Bedeutung zukommen.

Die Bundesregierung hat zum Thema „Internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft" in ihrer Antwort auf eine gleichlautende Große Anfrage der CDU/CSU-Fraktion vor kurzem umfassend Stellung genommen (Drucksache 9/1133 vom 3. Dezember 1981). Auf diese Stellungnahme wird hier verwiesen.

Danach erscheint die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft derzeit nur in einzelnen Branchen gefährdet; im allgemeinen wird sie jedoch nach wie vor als hoch erachtet, wenngleich angesichts der gestiegenen internationalen Konkurrenz sowohl seitens einer Reihe von Industrie- als auch fortgeschrittener Entwicklungsländer und der voraussichtlichen weiteren weltwirtschaftlichen Strukturwandlungen eine weitere Verbesserung der Wettbewerbskraft der deutschen Wirtschaft erforderlich ist.

Die relativ günstige, deutlich über der Entwicklung des Welthandels liegende Expansion der deutschen Exporte seit gut einem Jahr, besonders im Bereich der Investitionsgüter, deutet ebenfalls auf eine relativ günstige deutsche Wettbewerbsposition hin. Dies wird auch durch eine Umfrage des DIHT vom Mai 1982 bei den deutschen Außenhandelskammern bestätigt.

Nach Auffassung der Bundesregierung ist es nicht sinnvoll, die internationale Wettbewerbsfähigkeit im bilateralen Verhältnis zu anderen Staaten zu messen. Aufgrund der intensiven weltwirtschaftlichen Verflechtung kommt es vielmehr in erster Linie auf die Wettbewerbsfähigkeit einer Volkswirtschaft insgesamt an, d.h. gegenüber allen übrigen Ländern. Dennoch ist nicht zu verkennen, daß gerade im Bereich hochtechnologischer Entwicklungen, die für eine dauerhaft starke Wettbewerbsposition von

großer Bedeutung sind, sich der Konkurrenzdruck seitens der USA und Japans erheblich verstärkt hat. Für die Zukunft wird es für die deutsche Wirtschaft entscheidend darauf ankommen, den technischen Fortschritt sowohl auf breiter Basis als auch in speziellen Zukunftstechnologien voranzubringen und gleichzeitig durch Mut zum innovatorischen Risiko in schnell wachsenden neuen Märkten wichtige Marktpositionen zu erlangen und zu festigen.

Zur Situation der deutschen Bauelemente- bzw. Mikroelektronik-Industrie ist folgendes zu sagen:

Der Markt für elektronische Bauelemente in der Bundesrepublik Deutschland hat sich in den letzten Jahren nahezu kontinuierlich ausgeweitet (Tabelle 1). Mehr als ein Viertel des Inlandsmarktes entfällt heute auf Integrierte Schaltungen, Produkte der Mikroelektronik im engeren Sinne (Tabelle 2). Die Situation dieses Teilbereiches hat die Entwicklung der deutschen Bauelemente-Industrie maßgeblich geprägt.

Im Bereich der Mikroelektronik sind die deutschen Hersteller einem starken internationalen Wettbewerb ausgesetzt: Der Inlandsmarkt wurde in den letzten Jahren zunehmend, zuletzt überwiegend durch importierte Mikroelektronik-Komponenten versorgt. Hauptlieferländer sind neben den EG-Mitgliedstaaten die Vereinigten Staaten von Amerika, ostasiatische Entwicklungsländer (Singapur, Philippinen, Taiwan, Hongkong, Malaysia) sowie Japan (Tabelle 3). Die größte Zuwachsrate ist bei den Einfuhren aus Japan zu verzeichnen. Zugenommen haben aber auch die Importe aus ostasiatischen Entwicklungsländern, zum Teil aufgrund gestiegener Eigeneinfuhren deutscher Hersteller.

Hauptabnehmer sind die EG-Mitgliedstaaten, gefolgt von der Gruppe ostasiatischer Entwicklungsländer, den USA und Japan (Tabelle 3). Der Anteil deutscher Ausfuhren in die USA ist in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen, derjenige in die Gruppe der ostasiatischen Entwicklungsländer deutlich gestiegen.

Bezogen auf den Verbrauch an Integrierten Schaltungen pro Kopf der Bevölkerung liegt die Bundesrepublik Deutschland ebenso wie Westeuropa insgesamt erheblich hinter den USA und Japan zurück. Daraus läßt sich ein Nachholbedarf insbesondere der unmittelbar betroffenen Anwenderbereiche (Nachrichtentechnik, Büro- und Informationstechnik, Unterhaltungselektronik, Meß-, Steuer- und und Regelungstechnik) ableiten. Für diese spielt die Mikroelektronik als Basistechnologie und als Anreger wichtiger Innovationsprozesse eine Schlüsselrolle. Auch in der Medizintechnik, in der Fahrzeugindustrie, im Werkzeugmaschinenbau und weiteren Bereichen kommt ihr zunehmende Bedeutung zu. Diese bedeutenden Industriezweige sehen daher in der Mikroelektronik-Technologie und ihren Produkten sowie in der Beherrschung ihrer Anwendung eine wichtige Voraussetzung für die Erhaltung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit. Hierzu bedarf es erheblicher unternehmerischer Anstrengungen in Forschung, Entwicklung und Produktionsanpassung.

Indirekt sind die mit der Basistechnologie Mikroelektronik erzielbaren Rationalisierungsgewinne und Produktivitätssteigerungen in fast allen Branchen der deutschen Wirtschaft von Bedeutung für deren internationale Wettbewerbsfähigkeit.

Weitere Einzelheiten zur Situation der deutschen Bauelemente-Industrie enthält der „Bericht der Bundesregierung zur Förderung von Forschung und Entwicklung auf den Gebieten Datenverarbeitung, Informationstechniken" (Drucksache 9/1556).

Für die Länder der Dritten Welt können sich durch die Anwendung der Mikroelektronik sowohl zusätzliche Anpassungserfordernisse als auch neue Marktchancen ergeben.

Einerseits könnte die industrielle Anwendung der Mikroelektronik in den Industrieländern komparative Kostenvorteile der Entwicklungsländer in einigen Industriezweigen insbesondere im Lohnkostenbereich relativieren und damit Tendenzen zur Verlagerung von Produktionsstätten in Entwicklungsländer entgegenwirken.

Andererseits könnte die industrielle Anwendung der Mikroelektronik in den Entwicklungsländern auch Produktivität und Produktqualität verbessern, bisherige Standortnachteile, wie z. B. den Facharbeitermangel, relativieren und die Errichtung hochautomatisierter Produktionsstätten ermöglichen.

Diese Entwicklungen werden voraussichtlich auch für die begrenzte Zahl insbesondere ostasiatischer Entwicklungsländer zutreffen, die in den letzten Jahren aufgrund von Lohnkostenvorteilen einen größeren Anteil an der Weltproduktion elektronischer Bauelemente und elektronischer Produkte gewinnen konnten.

Inwieweit die durch eine zunehmende Automation in den Entwicklungsländern möglicherweise eintretenden Beschäftigungsverluste durch die Nutzung neuer Marktchancen ausgeglichen werden können, ist zur Zeit noch nicht abzusehen.

Eine rasche und breite Anwendung der Mikroelektronik in den Ländern der Dritten Welt wird allerdings durch ihre inneren Strukturprobleme und ihren Mangel an wissenschaftlich-technologischen Kapazitäten behindert. Dazu trägt auch bei, daß die Mikroelektronik und insbesondere ihre bislang in den Industrieländern entwickelten Anwendungsmöglichkeiten den Entwicklungserfordernissen der Länder der Dritten Welt zur Zeit noch wenig angepaßt sind.

Die Entwicklungen auf dem Gebiet der Mikroelektronik werden von den Entwicklungsländern mit großem Interesse verfolgt und die sich daraus für sie ergebenden Chancen und Risiken international, z. B. im Rahmen der UNIDO, auch mit den Industrieländern erörtert.

Inwieweit sich aus der Anwendung der Mikroelektronik für die Länder der Dritten Welt Vorteile bzw. Nachteile ergeben, hängt nicht nur vom Charakter dieser Technologie und von den Technologiepolitiken der Entwicklungsländer ab. Mitentscheidend ist auch, inwieweit die Industrieländer protektionistischen Tendenzen gegenüber Industriewarenimporten aus Entwicklungsländern

auch in wirtschaftlich schwierigen Zeiten widerstehen und inwieweit die Unternehmen der Industrieländer in Zukunft zu einer breiten Zusammenarbeit mit den Entwicklungsländern auf dem Gebiet der Mikroelektronik bereit sind. Für diese Zusammenarbeit ist es auch wichtig, daß durch die Entwicklungsländer selber und z. B. im Rahmen von internationalen Regelungen des Technologietransfers für ein positives Investitions- und Kooperationsklima gesorgt wird.

4. Welche Erkenntnisse besitzt die Bundesregierung über die Änderungen von Quantität und Qualität der Arbeit, der Arbeitsplätze und der Ausbildung, die sich aus der Entwicklung und Ausbreitung der Mikroelektronik in der Bundesrepublik Deutschland bisher ergeben haben und weiter ergeben werden? Welche Folgerungen zieht sie aus diesen Erkenntnissen, insbesondere im Hinblick auf eine Veränderung des Aus- und Weiterbildungsangebots?

Die Beziehungen zwischen technischem Wandel, Wirtschaft und Arbeitsmarkt sind in mehreren empirischen Studien, zum Teil im Auftrag der Bundesregierung, untersucht worden. Dabei wurde deutlich, daß der Mikroelektronik als Basistechnologie vor allem in der industriellen Produktion und im Dienstleistungs- und Verwaltungsbereich wachsende Bedeutung zukommt.

Diese Entwicklung hat dazu beigetragen, daß sich die Automatisierung in der verarbeitenden Industrie seit Mitte und besonders noch seit Ende der 70er Jahre beschleunigt hat. Fertigungsorientierte Automatisierungsmaßnahmen standen dabei im Vordergrund.

Die Anwendung der Mikroelektronik bei neuen Produkten führte in Einzelfällen zu einer erheblichen Verringerung der Fertigungstiefe (z.B. Taschenrechner, Uhren) und damit zum Wegfall von Arbeitsplätzen. Daneben wird es voraussichtlich aber auch vielfältige Produktinnovationen geben, die neue Märkte eröffnen und damit Arbeitsplätze schaffen können.

Im Büro- und Verwaltungsbereich hat sich in den letzten Jahren zunehmend ein Übergang von der zentralisierten zur dezentral nutzbaren, arbeitsplatzorientierten Datenverarbeitung (z.B. der Bildschirmarbeitsplätze) vollzogen. Damit sind die Möglichkeiten der Personaleinsparung durch Büroautomatisierung erheblich gestiegen. Da die zunehmende Produktivität vielfach zu Leistungsausweitungen führte, konnten solche Einsparungen weitgehend kompensiert werden.

Obwohl der technische Wandel sowohl im industriellen Anwender- und Herstellerbereich als auch im Büro- und Verwaltungsbereich punktuell zu spürbaren Veränderungen und Personalreduzierungen geführt hat, wurden die neuen Technologien insgesamt eher kontinuierlich eingeführt. Außerdem haben die wirtschaftlichen, organisatorischen, arbeitsrechtlichen und tariflichen Rahmenbedingungen kurzfristige abrupte Umstellungen verhindert. Die vorliegenden Untersuchungen bieten hinreichende Anhaltspunkte dafür, daß sich diese Entwicklung auch in den 80er Jahren fortsetzen wird.

Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene sind globale Aussagen über die Beschäftigungswirkungen dieser technologischen Entwicklung nur sehr begrenzt möglich, weil der technische Wandel sowohl das gesamtwirtschaftliche Produktionswachstum als auch den Produktivitätsfortschritt fördert. Für die Beschäftigungsentwicklung ausschlaggebend ist, wie sich beide Größen im Verhältnis zueinander entwickeln. Angesichts der komplexen Ursachen für Produktions- und Produktivitätswachstum und ihrer wechselseitigen Abhängigkeiten sind Prognosen über die Auswirkungen einzelner technologischer Einflußfaktoren naturgemäß mit großen Unsicherheiten behaftet.

Die Entwicklung der Arbeitslosigkeit seit Mitte der 70er Jahre läßt sich jedoch nicht als „technologische Arbeitslosigkeit" interpretieren. Die Produktivitätsentwicklung hielt sich im langfristigen Trendverlauf mit tendenziell abnehmenden Zuwachsraten. Die veränderten weltwirtschaftlichen Rahmenbedingungen dagegen haben zu einer weltweiten Stockung des Produktionswachstums geführt. Diese Entwicklung wird durch die demographisch bedingte Erhöhung des Arbeitskräfteangebots noch verschärft.

Die Erfahrungen mit dem Einsatz von Mikroelektronik in den verschiedenen Anwendungsformen deuten darauf hin, daß auch in den kommenden Jahren mit erheblichen Veränderungen der Qualifikationsanforderungen, der Berufsstruktur, von Arbeitsinhalten und -belastungen zu rechnen ist.

Eine vorläufige Zusammenfassung der bisherigen Erkenntnisse über die Veränderung der Beschäftigungs- und Berufsstrukturen einerseits und die Veränderungen der Qualifikationsstrukturen andererseits läßt sich auch aus den Stellungnahmen und Anhörungen der noch laufenden Enquete-Kommission „Neue Informations- und Kommunikationstechniken" des Deutschen Bundestages ableiten. Einschränkend muß allerdings auch in bezug auf die Veränderungen der Qualifikations- und Berufsstruktur festgestellt werden, daß es zur Zeit aus methodischen und statistischen Gründen kaum möglich ist, Einflüsse der Mikroelektronik von anderen wirtschaftlichen und technischen Einflüssen klar zu trennen.

Bei den „Informations-" oder „Datenverarbeitungsberufen" im engeren Sinne ist – sowohl absolut wie im Verhältnis zu anderen Berufen – eine deutlich positive Tendenz der Beschäftigungsentwicklung zu beobachten. Als Folge des ökonomisch-technischen Wandels verlieren jedoch die traditionellen Berufsbezeichnungen an Aussagekraft für die tatsächlich ausgeübte Tätigkeit. Bei Berücksichtigung weiterer Tätigkeitsmerkmale ist festzustellen, daß rd. 70 v. H. aller Erwerbstätigen mit Dienstleistungen im weitesten Sinne beschäftigt sind – auch Angehörige solcher Berufe, die nach ihrer Bezeichnung üblicherweise dem Produktionsbereich zugerechnet werden. Der Trend zu mehr abstrakten, konzeptionellen und kontrollierenden „Dienstleistungsfunktionen" ist also ein die übliche Einteilung nach Beschäftigungssektoren und Berufsklassifizierungen übergreifendes Phänomen.

In bezug auf die künftigen Auswirkungen der Mikroelektronik auf die Beschäftigungs-, Berufs- und Qualifikationsstrukturen

werden von der Mehrzahl der Experten erhebliche Veränderungen erwartet.

Diese künftigen Auswirkungen auf die Qualifikationsanforderungen müssen im Zusammenhang mit den erwarteten strukturellen Anpassungsprozessen in der Wirtschaft gesehen werden. Mehrere empirische Untersuchungen belegen, daß die technologische Entwicklung nicht zu einer generellen Minderung der beruflichen Qualifikationsanforderungen der Arbeitnehmer führen wird. Vielmehr sind Tendenzen zugunsten eines höher qualifizierten und vor allem flexibler einsetzbaren Personals zu erwarten.

Damit in Zusammenhang steht, daß als Folge der durch Mikroelektronik ermöglichten weitergehenden Automatisierung das Arbeitsplatzrisiko von Beschäftigten, die un- oder angelernte Tätigkeiten ausüben, steigen wird.

Voraussichtlich besonders davon betroffen sein werden die weniger qualifizierten Arbeitsplätze in den Organisations-, Verwaltungs- und Büroberufen, aber auch im Fertigungsbereich, die überwiegend mit Frauen besetzt sind. Zur Verbesserung der Berufschancen der Frauen in diesen Bereichen ist die Weiterqualifizierung zur Anpassung an technische Entwicklungen von zentraler Bedeutung. Deshalb werden z. B. auch im Rahmen des Programms „Humanisierung des Arbeitslebens" Ansätze einer verbesserten betrieblichen und außerbetrieblichen Weiterbildung von Frauen aufgezeigt. Die Bundesregierung ist außerdem bestrebt, der Konzentration der Frauen auf die Büroberufe durch Information und Berufsberatung entgegenzuwirken und Frauen neue Berufswege zu erschließen (z. B. durch das Modellversuchsprogramm zur Öffnung gewerblich-technischer Berufe für Mädchen).

Die erwarteten qualitativen Veränderungen in den Tätigkeitsanforderungen werden ohne konzentrierte Anstrengungen im Bildungsbereich zu zusätzlichen Belastungen auf dem Arbeitsmarkt führen. Die Bundesregierung zieht deshalb aus diesen erwarteten Entwicklungen die Schlußfolgerung, daß einer Grundlagenvermittlung in den allgemeinbildenden Schulen, einer breit angelegten beruflichen Grundausbildung und an der anschließenden Fachbildung in der Erstausbildung sowie der Fort-und Weiterbildung auch während des Arbeitslebens erhöhte Bedeutung zukommt. In jüngster Zeit führen bereits verschiedene vergleichbare Industriestaaten (z. B. Frankreich und Großbritannien) spezifische Bildungsprogramme zur Vermittlung von Kenntnissen in der Mikroelektronik durch.

Im einzelnen sind dabei Maßnahmen in folgenden Bereichen notwendig:

— Angebot und Vermittlung eines Grundwissens über die Möglichkeiten der neuen Informations- und Kommunikationstechniken für alle Bürger. Zur Erreichung dieses Ziels müssen insbesondere die Schulen des Sekundarbereichs beitragen. Dabei ist darauf zu achten, daß sowohl Jungen wie Mädchen diese Kenntnisse erwerben.

— Allgemeine Grundkenntnisse für diejenigen Personen, die die Erstausbildung bereits hinter sich haben, müssen im Bereich der allgemeinen Weiterbildung angeboten werden. Hier liegt eine wichtige Aufgabe insbesondere für die Volkshochschulen.

— Angebot und Vermittlung spezifischer Fertigkeiten und Kenntnisse in der beruflichen Erstausbildung. Dies betrifft detaillierte Hard- und Softwarekenntnisse für Berufe, die mit den neuen Techniken im engeren Sinne zu tun haben (z. B. Elektroberufe), und Umgangs- und Einsatzkenntnisse einschließlich organisatorischer Wissensinhalte für eine voraussichtlich zunehmende Zahl weiterer Ausbildungsberufe (z. B. kaufmännische und verwaltende Berufe). Dementsprechend wird die Entwicklung der Mikroelektronik bei der Erarbeitung und Abstimmung von Ausbildungsordnungen und Rahmenlehrplänen für die betroffenen Berufe berücksichtigt.

— Eine große Zahl von Erwerbspersonen, deren Erstausbildung bereits zurückliegt, werden berufsspezifische Hard- und Softwarekenntnisse bzw. Umgangskenntnisse nachträglich im Wege der beruflichen Weiterbildung erwerben müssen. Für diesen Bereich bieten die Firmen, Verbände, Kammern, Fortbildungswerke der Gewerkschaften und andere Träger Fortbildungsmöglichkeiten entsprechend dem aktuellen Stand der Technik und zugeschnitten auf die jeweiligen Branchen und Berufe an.
  Zum Teil werden diese Fortbildungsangebote aus Mitteln des Bundes und der Bundesanstalt für Arbeit gefördert. Die nach dem Arbeitsförderungsgesetz vorgesehenen Förderungsleistungen zur beruflichen Fortbildung und Umschulung bieten einen wichtigen Anreiz zur Teilnahme an solchen Fortbildungsmaßnahmen. Bei der Erarbeitung und Abstimmung von Weiterbildungsordnungen des Bundes wird im übrigen die Entwicklung der Mikroelektronik ebenfalls – wie im Bereich der beruflichen Erstausbildung – berücksichtigt.

— Im Hoch- und Fachhochschulbereich muß – ggf. durch Überlast- und Umwidmungsmaßnahmen – vermieden werden, daß die in den letzten Jahren stark gestiegene Nachfrage nach Informatik-Studiengängen zu Auswahlverfahren bei der Zulassung für dieses Fach führt. Daneben sollten Grundangebote über die neuen Informationstechniken in möglichst vielen Studienfachrichtungen, auch solchen des nichttechnisch-wissenschaftlichen Bereichs, angeboten werden.

Soweit der Bundesregierung Informationen über die Entwicklung in den verschiedenen Bildungsbereichen vorliegen, wird hierüber in der Ausgabe 9/1982 der „informationen, bildung, wissenschaft" des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft im einzelnen berichtet. Diese Übersicht enthält auch Angaben über die Maßnahmen, die die Bundesregierung im Rahmen ihrer begrenzten direkten Handlungsmöglichkeiten und Zuständigkeiten im Bildungsbereich selbst initiiert oder im Zusammenwirken mit anderen (Wirtschaft, Ländern) gefördert hat oder plant.

Der Einsatz der Mikroelektronik wird Arbeitsinhalte und -belastungen zum Teil tiefgreifend verändern. Die Wirkungsrichtung

läßt sich jedoch nicht generalisieren, da gegenläufige Tendenzen erkennbar sind.

Einzelne Untersuchungen etwa zum Einsatz numerisch gesteuerter Fertigungsmaschinen haben gezeigt, daß durch zentral organisierte Programmierung in der Arbeitsvorbereitung zunächst Arbeitsinhalte zergliedert oder umstrukturiert und Arbeitsabläufe beschleunigt wurden. Neuere Entwicklungen der Mikroelektronik eröffnen demgegenüber die Chance, Maschinen in der Werkstatt dezentral zu programmieren, so daß die Arbeitsinhalte erhalten oder wieder erweitert werden können. Daneben sind durch elektronisch gesteuerte Handhabungssysteme Arbeitserleichterungen vor allem bei schwerstbelastenden Arbeitsplätzen durchgesetzt und schädigende Einflüsse aus der Arbeitsumgebung abgebaut worden.

Auch im Verwaltungsbereich besteht neben der Gefahr einer zu großen Zergliederung der Arbeitsvorgänge die Chance, anspruchsvollere Arbeitsinhalte und größere Dispositionsspielräume zu schaffen.

Insgesamt sind tendenziell Belastungsverschiebungen zu beobachten, die einerseits zur Reduzierung physischer Belastungen, andererseits aber zu höherer psycho-mentalen Beanspruchung der Arbeitnehmer führen können. Bei ergonomisch sinnvoller Gestaltung der Arbeitssysteme und -organisationen sind diese Belastungen aber häufig zu mindern. Die Bundesregierung bemüht sich deshalb, diese Entwicklung durch die Forschung zur Humanisierung des Arbeitslebens positiv zu beeinflussen. Hierzu gehören auch die durch das Bundeszentrum Humanisierung des Arbeitslebens herausgegebenen praxisorientierten Forschungsergebnisse etwa für Bildschirmarbeitsplätze.

Aus diesen Tendenzen und Anpassungszwängen folgt, daß die wirtschaftliche und soziale Stabilität in der Zukunft in noch stärkerem Maße als schon bisher von der sozialen Kommunikation und der Konsensbereitschaft der gesellschaftlichen Gruppen – insbesondere der Tarifparteien – abhängen. Mitbestimmung und Humanisierung des Arbeitslebens müssen daher weiterhin notwendiger Bestandteil des technologischen und gesellschaftlichen Wandels sein. Mit der Tarifautonomie, dem Mitbestimmungsgesetz, dem Betriebsverfassungsgesetz und dem Personalvertretungsgrecht bestehen in der Bundesrepublik Deutschland wichtige Voraussetzungen für einen kooperativen Interessenausgleich. Die tarifvertraglichen Rationalisierungsschutzabkommen etwa in der Metallindustrie und in der Druckindustrie von 1978 und 1979 sind Beispiele für diesen kooperativen Interessenausgleich. Zudem können Maßnahmen zur Verkürzung der Arbeitszeit – ebenso wie in der Vergangenheit – flankierend zur Lösung der Beschäftigungsprobleme beitragen. Im Zusammenhang mit der Vorlage des Jahreswirtschaftsberichts 1982 hat die Bundesregierung deshalb eine Arbeitsgruppe unter Federführung des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung beauftragt, „alle vorliegenden Vorschläge zur Verkürzung der Lebensarbeitszeit zu prüfen. Dabei sind insbesondere die finanzpolitischen und arbeitsmarktpolitischen Konsequenzen, die Praktikabilität und

die Frage der Reversibilität sowie der Gesichtspunkt der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Unternehmen auf den Auslandsmärkten in die Prüfung einzubeziehen. Eine zusätzliche finanzielle Belastung der Rentenversicherungsträger muß ausgeschlossen sein" (Jahreswirtschaftsbericht 1982, Drucksache 9/1322, Ziffer 15 j).

Die Bundesregierung hat wiederholt betont, daß der technische Fortschritt als Triebkraft der wirtschaftlichen Entwicklung zur Erhaltung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit unverzichtbar ist.

Aufgabe des Staates ist es, günstige Voraussetzungen für technologischen Fortschritt, Innovation und Investition zu schaffen, sowie Anstöße zu geben in Bereichen, in denen die Marktkräfte allein nicht ausreichen, Innovationsbarrieren abzubauen und generell auf eine sozial verantwortliche Handhabung des technischen Fortschritts hinzuwirken.

5. Welche Konsequenzen haben sich nach Auffassung der Bundesregierung aus der militärischen Anwendung der Mikroelektronik für militärische Taktik und Strategie bereits ergeben? Welche möglichen Folgen für ein Verteidigungskonzept der Bundesrepublik Deutschland sind aus der weiteren Ausbreitung dieser Technologie im militärischen Sektor absehbar?

Die Leistungsfähigkeit heute verfügbarer Bauelemente der Mikroelektronik, deren Entwicklungsmöglichkeiten keineswegs abgeschlossen sind, hat bereits zu weitreichenden Konsequenzen bei wehrtechnischem Gerät geführt.

Taktische Verfahren und Waffeneinsatzkonzepte haben sich z.T. erheblich verändert, insbeosndere in den Bereichen Aufklärung, Führung und Waffenwirkung, ohne jedoch die strategischen Grundsätze bisher in Frage zu stellen.

Vor allem konnten Reaktionsgeschwindigkeit, Waffenwirkung und Überlebenschancen gesteigert werden.

Folgende Anwendungsmöglichkeiten für die Mikroelektronik zeichnen sich für die militärische Ausrüstung und deren Anwendung ab:

— „Intelligente" Sensoren, Waffen- und Munitionsarten werden an Bedeutung gewinnen und dazu beitragen, die Wirkung im Ziel zu erhöhen und den Aufwand für Trägersysteme zu begrenzen. Endphasenlenkung wird die wirksame Bekämpfung auch beweglicher Ziele auf Entfernungen über den Sichtbereich hinaus ermöglichen. Präzise Ortung und höhere Treffgenauigkeit können den Munitionseinsatz und unerwünschte Schäden reduzieren.

— Größere Schnelligkeit und Sicherheit der Datenübertragung und -verarbeitung werden Aufklärung, Führung und Feuerleitung verbessern. Nacht- und Allwetterkampffähigkeit werden weitgehend erreicht. Die Bedeutung der elektronischen Kampfführung wird zunehmen.

— Automatisierung wird für viele Funktionen möglich werden und den Soldaten die Handhabung komplexer Waffensysteme erleichtern. Die Mikroelektronik wird als personaleinsparende Technologie in Teilbereichen wie Ausbildung, Bedienung und Wartung genutzt werden.

Bei der Beurteilung dieser technischen Entwicklung für die militärische Operationsführung ist zu berücksichtigen, daß der Einsatz der Mikroelektronik demjenigen Vorteile verschaffen wird, der sie zuerst anwendet und einen technischen/zeitlichen Vorsprung besitzt.

Vorteile für den Verteidiger gegenüber dem Angreifer sind in speziellen Bereichen wie z. B. Sperrwirkung durch „Intelligente" Minen zu erwarten.

Kosteneffektivität ist ein ausschlaggebendes Kriterium für die Anwendung moderner Mikroelektronik. Auf die Anwendung dieser Technologie in der Wehrtechnik kann nicht verzichtet werden, um die in notwendigem Leistungszuwachs begründeten Kostensteigerungen zu begrenzen.

Die Kostenvorteile sollen durch weitgehende Nutzung der auf dem zivilen Markt erhältlichen Mikroelektronik-Bausteine und Software für militärische Anwendung genutzt werden, jedoch ist auch der Zugriff auf noch leistungsfähigere Mikroelektronik-Bausteine der sog. µ- und Sub-µ-Technologie notwendig, wie sie z. B. im exklusiven VHSIC-Programm *) des US-Verteidigungsministeriums für spezielle militärische Anwendungsfälle zur Zeit entwickelt werden und bei der deutschen Industrie noch nicht verfügbar sind.

Für die Bundesrepublik Deutschland ist die Frage der Verfügbarmachung dieser Technologie wichtig für die Sicherung der zukünftigen Verteidigungsfähigkeit.

Es ist deshalb seitens des BMVg geplant, in enger Zusammenarbeit mit dem BMFT und unternehmerischer Initiative die Leistungsfähigkeit der deutschen Industrie auch für den Bedarf der Wehrtechnik konkret zu nutzen und nach Ausbau der notwendigen technologischen Grundlagen und Verfahrenstechnologien im Rahmen von Förderungsprogrammen des BMFT anschließend zusätzliche Maßnahmen zur Nutzbarmachung leistungsfähiger Mikroelektronik-Bausteine für spezielle Verteidigungszwecke durchzuführen.

Zusammengefaßt kann gesagt werden, daß die Anwendung der Mikroelektronik im militärischen Bereich dazu beitragen wird, die konventionelle Kampfkraft zu erhöhen und damit die eigenen militärischen Fähigkeiten angesichts des wachsenden Bedrohungspotentials im erforderlichen Umfang zu verbessern.

Dies entspricht der wiederholt bekräftigten Absicht der Bündnispartner, die konventionelle Kampfkraft zu stärken, um die Voraussetzungen für die Implementierbarkeit der Abschreckungs- und Verteidigungsstrategie der Atlantischen Allianz zu erhalten.

*) VHSIC = Very High Speed Integrated Circuits

Tabelle 1

Wirtschaftliche Entwicklung des Sektors Elektronische Bauelemente [1])
in der Bundesrepublik Deutschland

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	Veränderung 1981/1975 in %
Produktion Mio. DM	3 363	4 003	4 097	4 255	4 238	4 372	4 189	+ 24,6
Ausfuhr Mio. DM	2 012	2 455	2 815	3 289	3 412	3 762	3 879	+ 92,8
Einfuhr Mio. DM	1 980	2 592	2 928	3 303	3 714	4 508	4 552	+ 129,9
Inlandsverfügbarkeit[2]) Mio. DM	3 331	4 140	4 210	4 269	4 540	5 118	4 862	+ 46,0
Exportquote[3]) in v. H.	59,8	61,3	68,7	77,3	80,5	86,0	92,6	·
Importquote[4]) in v. H.	59,4	62,6	69,5	77,4	81,8	88,1	93,6	·
Beschäftigte	71 490	69 440	66 170	69 570	65 140	65 290	63 750	– 10,8

[1]) WI 3665: Elektronen- und Spezialröhren (ohne Röntgen- und Ventilröhren), Kristalle und Halbleiter
WI 3667: Bauelemente der Fernmelde- und Hochfrequenztechnik (ohne Widerstände für Anlasser und Steller)
[2]) Produktion – Ausfuhr + Einfuhr
[3]) Ausfuhr gemessen an der Produktion
[4]) Einfuhr gemessen an der Inlandsverfügbarkeit

Quelle: Amtliche Statistik, ZVEI

Tabelle 2

Wirtschaftliche Entwicklung des Sektors Integrierte Schaltungen[1])
in der Bundesrepublik Deutschland

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	Veränderung 1981/1975 in %
Produktion Mio. DM	299,6	[2])	[2])	[2])	450,4	414,6	431,8	+ 44,1
Ausfuhr Mio. DM	279,0	294,9	329,6	444,6	599,2	868,9	947,7	+ 239,7
Einfuhr Mio. DM	422,3	557,3	741,3	838,5	1 095,0	1 694,2	1 820,5	+ 331,1
Inlandsverfügbarkeit[3]) Mio. DM	442,9	·	·	·	946,2	1 239,9	1 304,6	+ 194,6

[1]) Integrierte Schaltungen:
– Integrierte Schaltungen: monolitisch digital (WI-Nr. 366781)
– Integrierte Schaltungen: monolitisch analog (WI-Nr. 366783)
– Integrierte Schaltungen: monolitisch hybrid (WI-Nr. 366787)
– Passive integrierte Schaltungen in Dick- und Dünnschichttechnik (WI-Nr. 366793)
[2]) Wegen zu geringer Betriebsbeteiligung geheim
[3]) Produktion ./. Ausfuhr + Einfuhr

Tabelle 3

Außenhandel im Bereich Integrierte Schaltungen

Einfuhr
(Anteile in v.H.)

	1975	1981
EG	32,8	39,2
USA	43,7	26,3
Ostasien*)	9,6	19,0
Japan	0,8	8,0
Österreich	2,1	3,1
Summe	89,0	95,6

Ausfuhr
(Anteile in v.H.)

	1975	1981
EG	50,8	59,8
Ostasien*)	3,2	11,6
USA	25,7	9,9
Japan	1,1	4,6
Österreich	3,4	3,3
Summe	84,2	89,2

*) Singapur, Philippinen, Taiwan, Hongkong, Malaysia

Druck: Thenée Druck KG, 5300 Bonn, Telefon 23 19 67
Alleinvertrieb: Verlag Dr. Hans Heger, Postfach 20 08 21, Herderstraße 56, 5300 Bonn 2, Telefon (02 28) 36 35 51
ISSN 0722-8333